

LLC2 - Kompendium

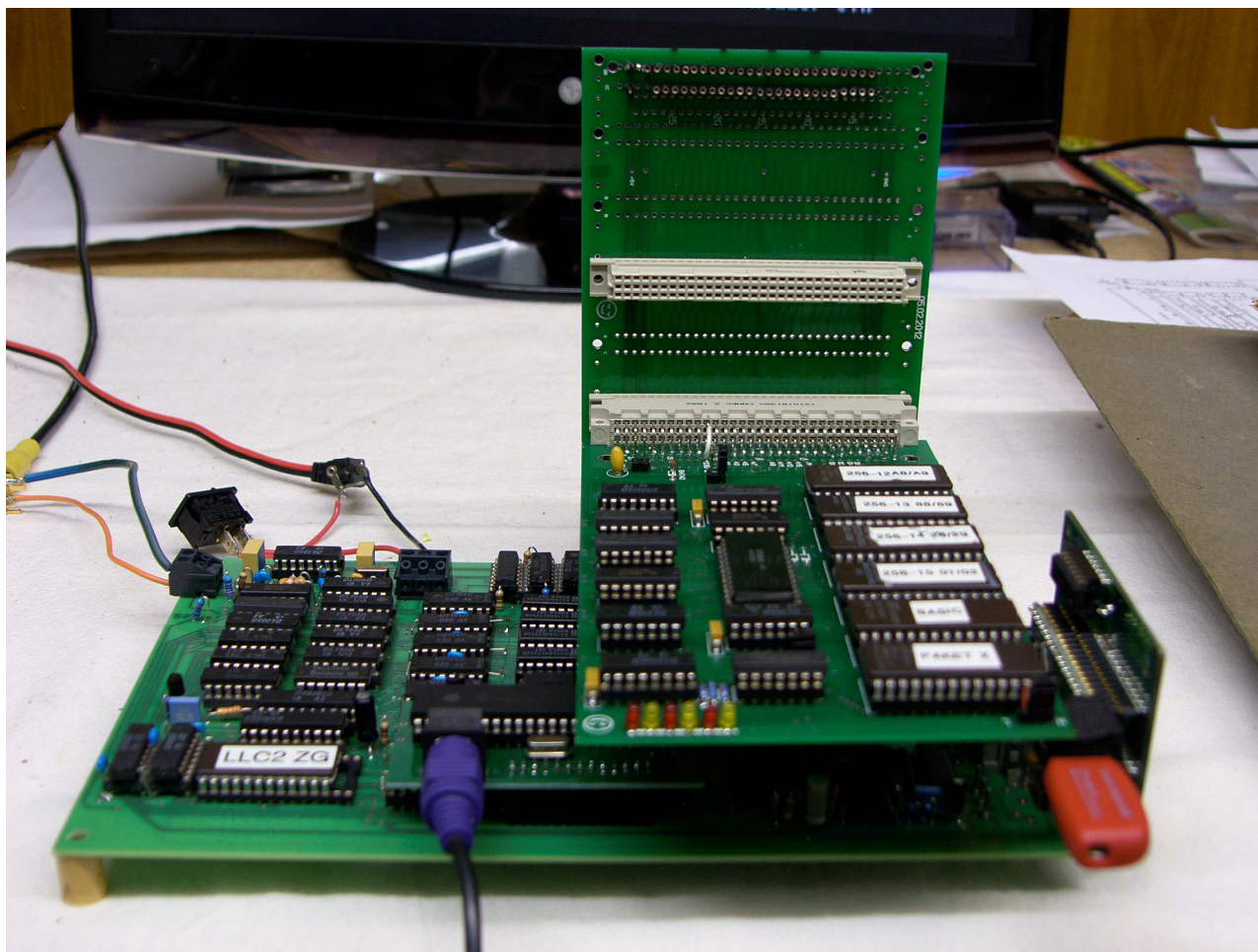


Foto: M Krüger

Vorwort	2
Hardware	2
Hauptplatinenanschlüsse	4
X1 = Busanschluss	5
X3 = Videoausgang	6
X3 = Videoausgang	6
X4 = Tonbandanschluss	6
X5 = Stromversorgung	6
X6 = Parallelport	6
X7 = Tastaturanschluss	7
Belegung PIO1B	7
Zeichengenerator	7
Blinken/Invers	7
Joystick-Anschluss	7
Zusatzmodule	8
Busplatine	8
PS/2-Tastatur-Adapter	9
USB-Modul (Massenspeicher)	9
Modul 1	10
Software	11
Systemsoftware	11
Adressen	13
Speicherbelegung	13
Bildschirmadressen	13
Zeichensatz	14
Peripherie	15

LLC2 - Kompendium

Vorwort

Der LLC2 unterlag wie auch der AC1 diversen Modifikationen und Erweiterungen. Dieses Dokument stellt in Kurzform den Stand dar, der mit der Neuauflage des LLC2 realisiert ist. Es soll schnell einen Überblick über den LLC2 verschaffen und als Nachschlagewerk für Adressen, Steckerbelegungen etc. dienen, kann aber das Studium der Originalunterlagen nicht ersetzen.

Im Sachzusammenhang sind weitere Dokumentationen verfügbar bzw. in Arbeit:

- Original-Beschreibung/Bauanleitung LLC2
- Beschreibung Monitor
- Beschreibung GS-Basic
- Beschreibung Modul 1/Programmpaket X
- Beschreibung USB-Modul
- Beschreibung HiRes-Grafik

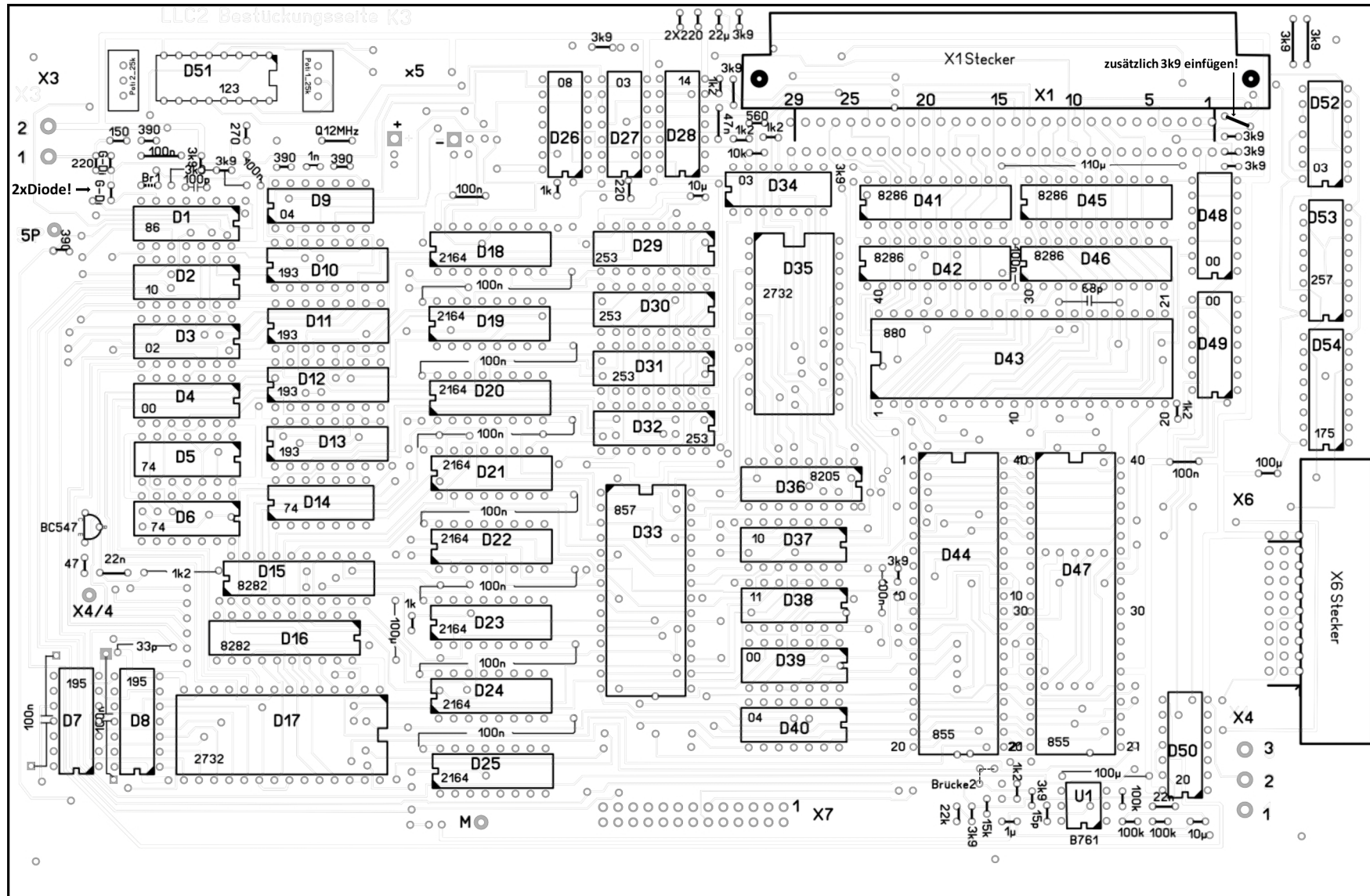
Hardware

In der ersten Ausbaustufe besteht die Neuauflage des LLC2-Systems aus folgenden Baugruppen, für die professionelle Platinen gefertigt wurden:

- Hauptplatine mit integrierter HIRES-Grafik
- Busplatine mit Steckplätzen für die Erweiterungsmodule
- PS/2-Tastatur-Adapter
- Modul 1 (ROM-Disk)
- USB-Modul (Massenspeicher-Anschluss)

LLC2 - Kompendium

Die Hauptplatine

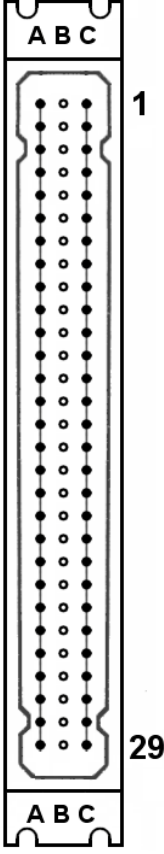


Hauptplatinenanschlüsse

Nr.	Zweck	Art	Typ	Bemerkungen
X1	Busanschluss	Stecker	Messerleiste 58pol.(2x29 A-C)	EFS!
X2	(nicht vorhanden)			
X3	Videoausgang	Stecker	2 Einzelpins	
X4	Tonband	Stecker	3 Einzelpins	
X4/4 + M	Lautsprecheranschluss	Stecker	2 Einzelpins	
X5	Stromversorgung	Stecker	2 Einzelpins	
X6	Parallel-Port	Stecker	Messerleiste 30pol (3x10 A-B-C)	ML-C3 30W Gegenstück für USB-Adapter: FL-C3 30G13
X7	Tastatur	Buchse	Buchsenleiste 26pol (2x13)	BL2x13G8 2,54 Gegenstück für Tastaturadapter: SL2x13G 2,54
5P	Testpin +5V	Stecker	1 Einzelpin	
Br 1	BS-Invertierung	Stecker	2 Einzelpins, Jumper	BS-Invertierung (gesteckt= weiß auf schwarz, nicht gesteckt=umgekehrt)
Br 2	ZG-Umschaltung	Stecker	3 Einzelpins	Achtung!
	Mit Br2 erfolgte in der Originalversion die Zeichengenerator-Umschaltung (A11 des ZG-Eproms entweder auf 5P oder PIO B2). Die Brücke darf jedoch jetzt nicht gesteckt werden, da die HiRes-Grafikerweiterung auf der Platine bereits angeschlossen ist und damit A11 schon mit einem Ausgang gesteuert wird!			

LLC2 - Kompendium

X1 = Busanschluss

EFS Buchsenleiste 58pol. (2x29 A-C)		A	Pin	C
 <p>Sicht auf Kontakte Buchse von hinten</p>	GND	1	GND	
	GND	2	GND	
	frei	3	frei	
	D7	4	D6	
	D5	5	D4	
	D3	6	D2	
	D1	7	D0	
	/WR	8	/RD	
	/MREQ	9	/MEMDI	
	/IEO	10	Takt gepuffert	
	A14	11	A15	
	A12	12	A13	
	A10	13	A11	
	A8	14	A9	
	frei (5N)	15	frei (5N)	
	A6	16	A7	
	A4	17	A5	
	A2	18	A3	
	A0	19	A1	
	/RESET	20	/BUSRQ	
	Takt 3 MHz	21	IOSEL3*)	
	/IODI	22	-	
	/NMI	23	/INT	
	/WAIT	24	/IORQ	
	/RFSH	25	/RDY	
	/M1	26	/HALT	
	/BAO	27	frei	
	5P	28	5P	
	5P	29	5P	

*) IOSEL3 = D36/Pin12 (vgl. Seite 15, wird benötigt für HiRes-Grafik und Steuerung Modul1)

gelb markiert: Abweichungen vom Standard-K1520-Bus

Originalbelegung K1520-Bus:

- A3/C3 =5PG
- A10/C10=Kette /IEI-/IE0
- A15/C15=5N
- C21/C22=GND!
- A27-C27=Kette /BAO-/BAI
- A28/B28=12P

LLC2 - Kompendium

X3 = Videoausgang

Hier wird das BAS-Signal abgenommen:

1= Signal, 2= Masse.

Üblicher Impedanzabschluss ist 75 Ohm.

X4 = Tonbandanschluss

Der „historische“ Anschluss eines Tonbandgerätes zur Datenspeicherung ist auch in der Neuauflage möglich:

1= Ausgang => \

/ => Pin 1 \

2= Masse => ---> per Diodenkabel zum Tonband ---> => Pin 2 | am Diodenstecker

3= Eingang => /

\ => Pin 3 /

4= „Sound“-Ausgang => Anschluss eines Lautsprechers gegen Masse, ggf. mit Vorwiderstand je nach gewünschter Lautstärke (Tonausgabe per PIO1/B6)

X5 = Stromversorgung

Hier ist ein Netzteil anzuschließen. Es wird nur eine Spannung von 5 Volt benötigt. Für künftige Erweiterungen empfiehlt sich, dass es ca. 5 A liefern kann. (ca. 1,3 A benötigt das Grundgerät).

X6 = Parallelport

An diesem Steckverbinder stehen die beiden 8-Bit-Ports von PIO2 für den Anwender zur Verfügung. Darüber hinaus sind einige Signale von PIO1/B herausgeführt:

Messerleiste 3x10 Pin		A	B	C
		1	5P	5P
2	/BSTB	A0	B0	
3	BRDY	A1	B1	
4	/ASTB	A2	B2	
5	ARDY	A3	B3	
6	PIO1/B3 (BS-Mode)	A4	B4	
7	PIO1/B4 (Joystick common)	A5	B5	
8	PIO1/B5 (frei)	A6	B6	
9	PIO1/B7 (Start-/Stopp)	A7	B7	
10	Masse	Masse	Masse	

Seitenansicht auf Kontakte hier wird der USB-Adapter aufgesteckt

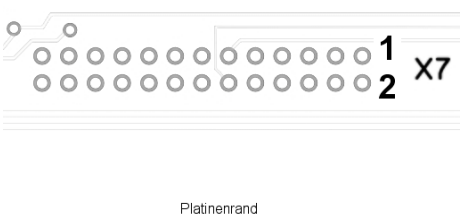
Durch den Monitor 9.1 erfolgt bei Systemstart eine Grundinitialisierung beider Anwenderports im Modus „Einzelbit-Steuerung“:

		7	6	5	4	3	2	1	0
Port A	Ausgabe-Daten	E	E	A	A	A	E	A	E
		-	-	0	0	1	-	1	-
A		A	A	A	A	A	A	A	
0		0	0	0	0	0	0	0	
Port B		0	0	0	0	0	0	0	0

(E=Eingänge, A=Ausgänge)

Wird der USB-Adapter benutzt, so belegt er beide Ports komplett! Werden zusätzlich weitere IO-Ports benötigt, so ist das System mit einer PIO-Platine zu erweitern.

X7 = Tastaturanschluss

 <p>Buchsenleiste 2x13pol hier wird der PS/2-Tastaturadapter aufgesteckt</p>	Signal/Bedeutung	Pin	Pin	Signal/Bedeutung
	-	1	2	5P
	/NMI	3	4	/RESET
	TD 6	5	6	TD 7
	TD 4	7	8	TD 5
	TD 2	9	10	TD 3
	TD 0	11	12	TD 1
	LED „DF“	13	14	-
	-	15...23	16...24	-
	Masse	25	26	Masse

TD0...7 = Daten von Tastatur

/RESET = Schaltausgang der Tastatur (gegen Masse)

/NMI = Schaltausgang der Tastatur (gegen Masse)

LED „DF“ = Ausgang D40/12, ursprünglich Anschluss einer LED mit R gegen 5P (Anzeige „Doppelfunktion“), jedoch kein Anschluss an PS/2-Tastatur (Pin 13 ist dort nicht belegt)

Der PS/2-Tastaturadapter liefert an Pin 22 das Signal „Grafik-Taste“ (Grafik ein = gegen Masse) an. Der Anschluss einer Grafiktaste ist bisher nicht vorgesehen; auf der Hauptplatine ist das Pin nicht belegt.

Belegung PIO1B

Pin	Richtung	Zweck
B0	Ausgang	zum Tonbandinterface (Aufnahme)
B1	Eingang	vom Tonbandinterface (Wiedergabe)
B2	Eingang	Grafiktaste (gegen Masse)
B3	Ausgang	Bildschirm-Mode (A12 des 8k-ZG)
B4	Ausgang	Joystick (Abfrageimpuls)
B5	Ausgang	frei
B6	Ausgang	Sound (Lautsprecheranschluss)
B7	Ausgang	Tonbandinterface, Start-/Stopp-Schaltung

Zeichengenerator

Auf der Hauptplatine befindet sich eine Fassung, die sowohl einen 2732- als auch 2764-EPROM aufnehmen kann. Details siehe unter [Software/Zeichensatz](#).

Blinken/Invers

Die Originalschaltung ließ mit einer Erweiterung Blinken bzw. Inversdarstellung von Zeichen im Original-BWS. In der Neuauflage entfällt dies.

Joystick-Anschluss

Technisch keine Änderung gegenüber der Originalversion (die kleine Schaltung zwischen Tastatur und X7), allerdings mechanisches Problem („Zwischenstecker“, PS/2-Tastatur-Platine kann nicht direkt auf die Hauptplatine gesteckt werden).

LLC2 - Kompendium

Zusatzmodule

Busplatine

Der Systemsteckverbinder X1 ermöglicht den Anschluss mehrerer Erweiterungsmdule über eine Busplatine:

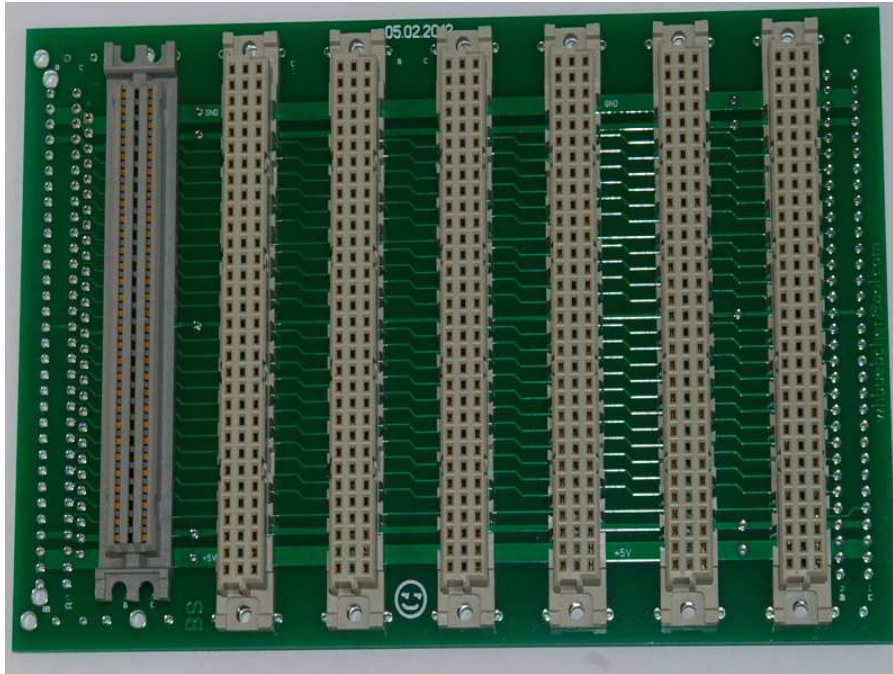
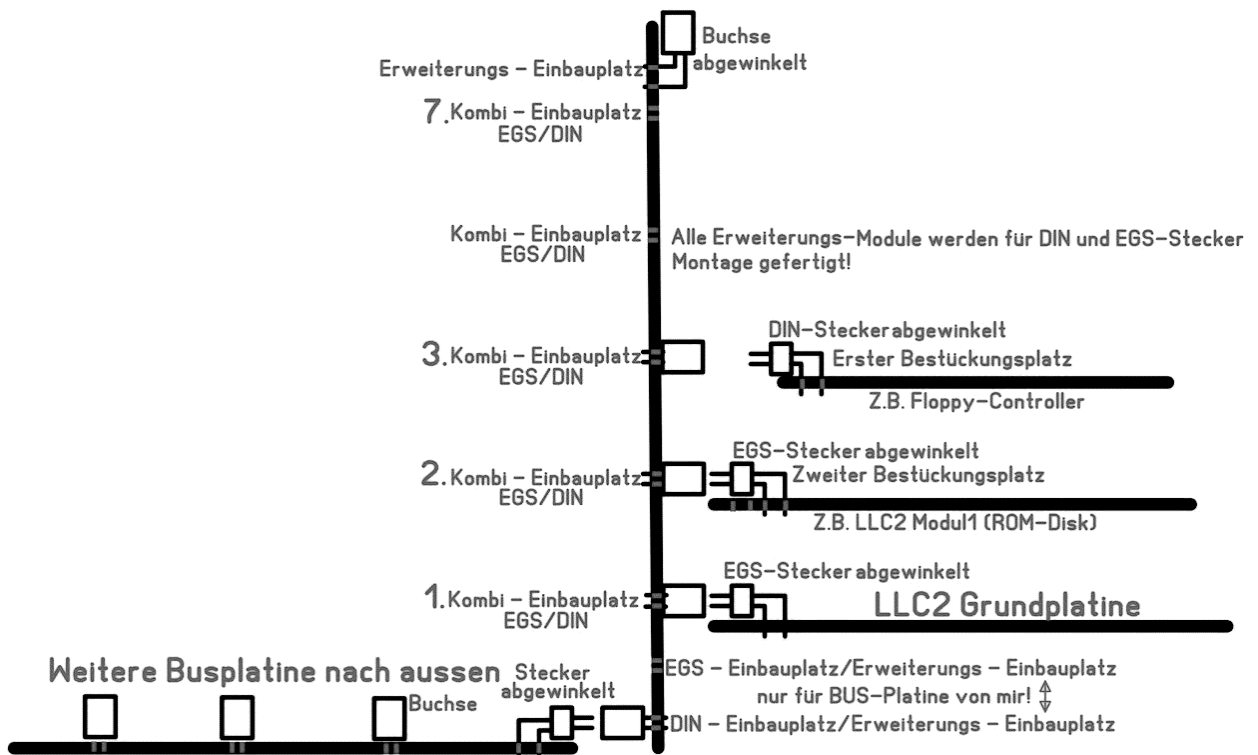


Foto: W. Harwardt

Bei Verwendung von Bübchens Busplatine „05022012“ ist es möglich, auch DIN-Steckverbinder für die Erweiterungsmodule zu verwenden. Es wird dann lediglich ein EFS-Verbinderpärchen 58pol (A-C) benötigt. Aufbauvorschlag:



LLC2 - Kompendium

PS/2-Tastatur-Adapter

Mittels eines mit einem PIC bestückten Adapters lässt sich eine standardisierte PS/2-Tastatur anschließen. Der Adapter wird einfach auf X7 aufgesteckt. Entsprechend den konstruktiven Gegebenheiten ist eine 4-fach-Leitung zu einer PS/2-Buchse zu führen.

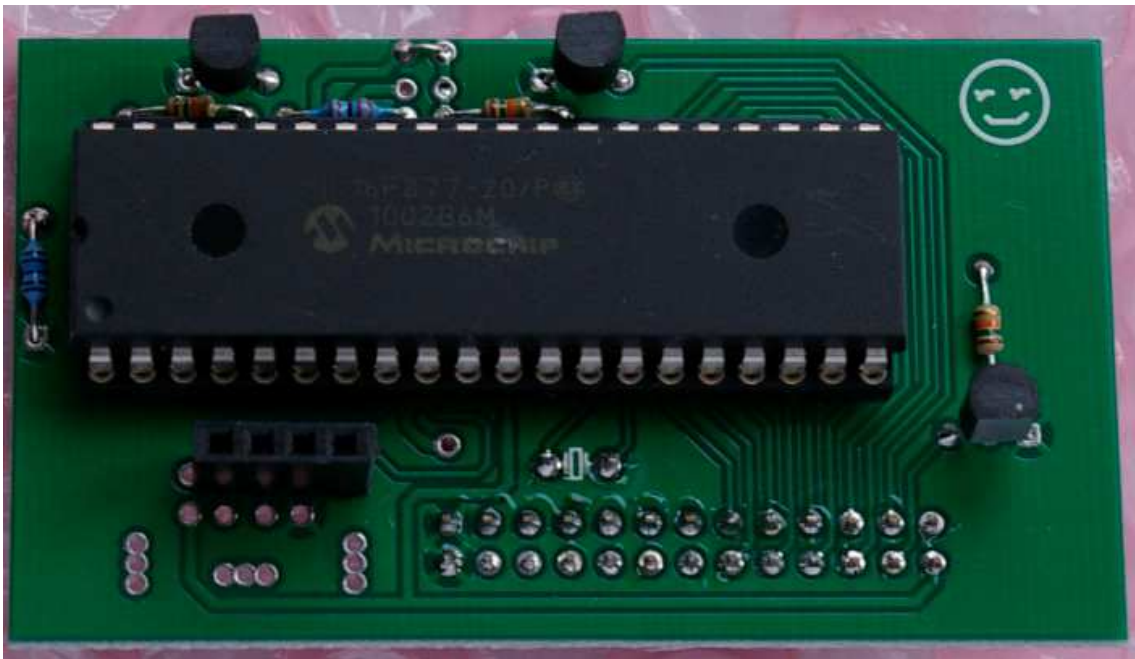


Foto: W. Harwardt

USB-Modul (Massenspeicher)

Mit dem am Parallelport zu betreibenden USB-Modul steht der Nutzung eines Massenspeichers nichts im Wege. Die erforderliche Baugruppe „VDIP-1“ oder „VDIP-2“ ermöglicht in Verbindung mit der Software „DVU“ den Zugriff (Laden und Speichern) auf die auf einem USB-Stick enthaltenen Dateien. Das USB-Modul wird am Steckverbinder X6 (Parallelport) betrieben und nutzt beide PIO-Ports komplett.

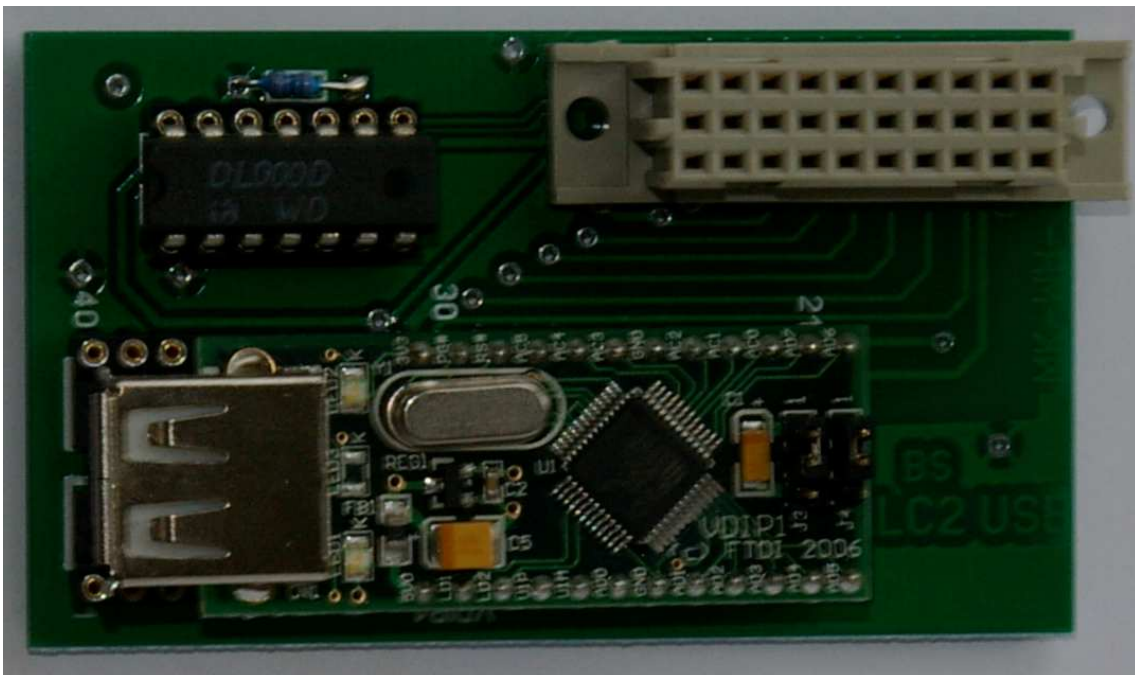


Foto: W. Harwardt

Zu beiden Adaptern gibt es gesonderte Dokumentation.

LLC2 - Kompendium

Modul 1

Mit Modul 1 steht eine ROM-Disk zur Verfügung, die einen Großteil der Programme für den LLC2 enthält. Sie ist mit 4x 27C256 (E)EPROMs bestückt und bietet reichlich Platz. Modul 1 enthält ebenso einen EPROM mit dem BASIC-Interpreter. Für die Verwaltung der ROM-Disk gibt es das Programmpaket X, welches menügesteuert den bequemen Zugriff auf die einzelnen Programme gestattet. Wichtige Kommandos aus dem Monitor heraus:

- X startet Programmpaket X
- b startet BASIC-Interpreter (Warmstart mit r)

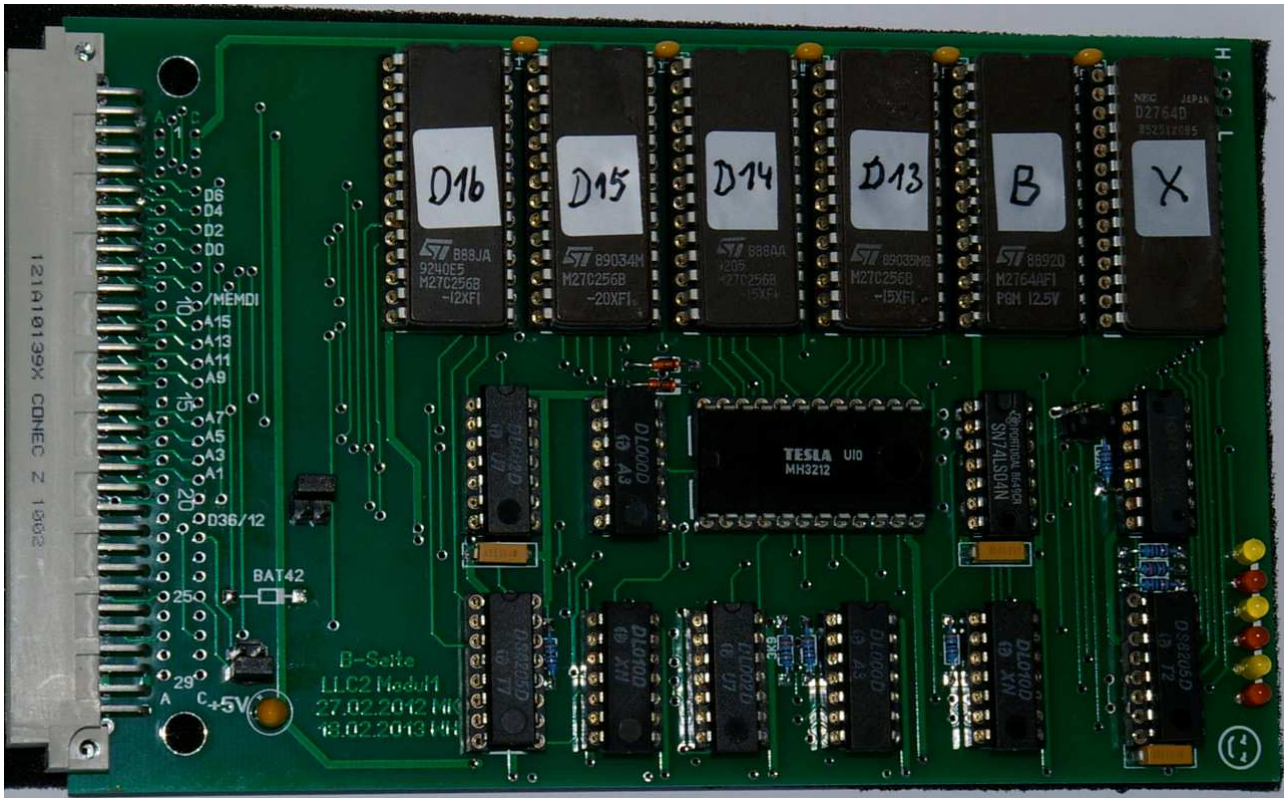


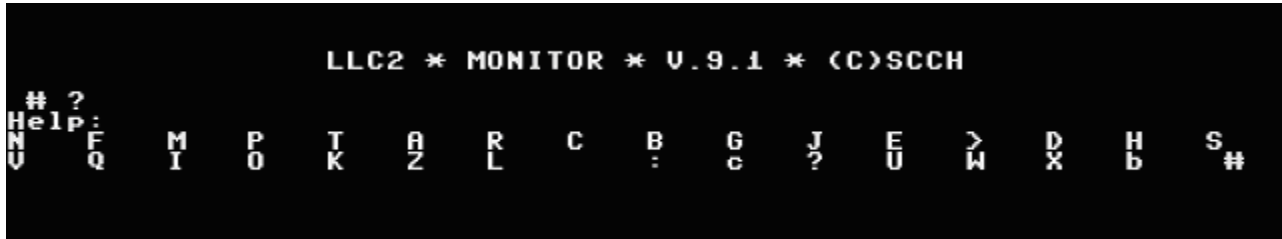
Foto: W. Harwardt

Software

Systemsoftware

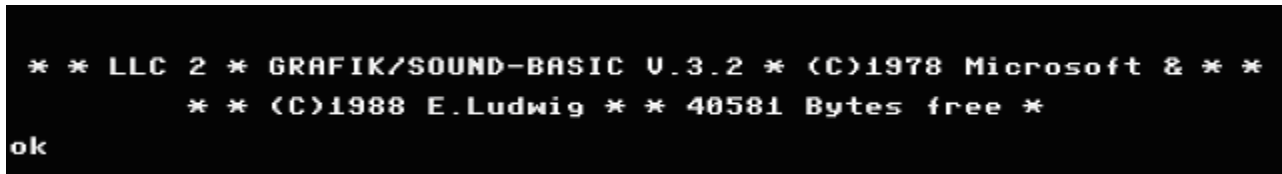
Hier kurz in der Übersicht Screenshots (gefertigt mit JKCEMU) der wichtigsten Programme. Details sind den einzelnen Anleitungen zu entnehmen.

Monitor 9.1

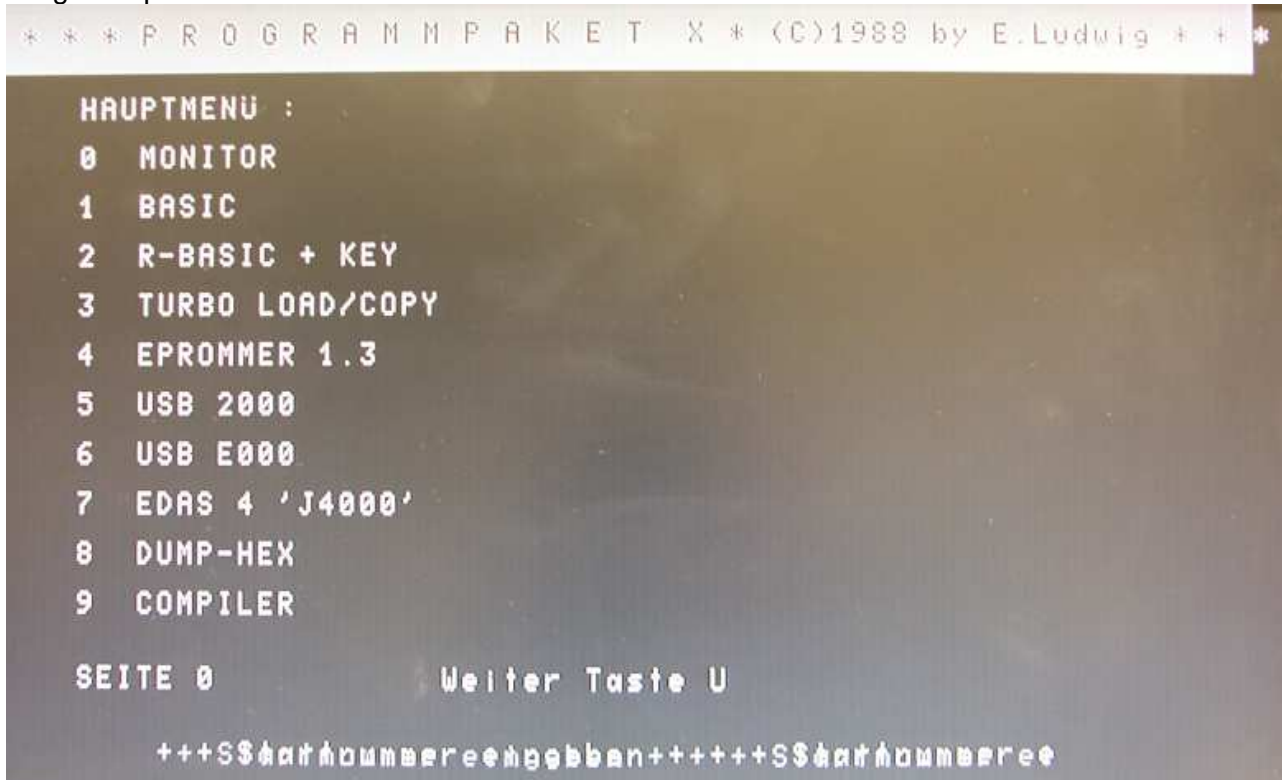


Der Monitor bildet die Grundebene der Software, sofern nicht CP/M geladen wurde. Mit den einzelnen Kommandobuchstaben können diverse Operationen auf unterster Ebene ausgeführt werden, z.B. Anzeigen oder Ändern von Speicherbereichen, Kassettenarbeit, Start von Programmen usw. Wichtige Kommandos sind „b“ für den Start des Basicinterpreters und „X“ für den Start des Programmpaket X.

GS-Basic 3.2



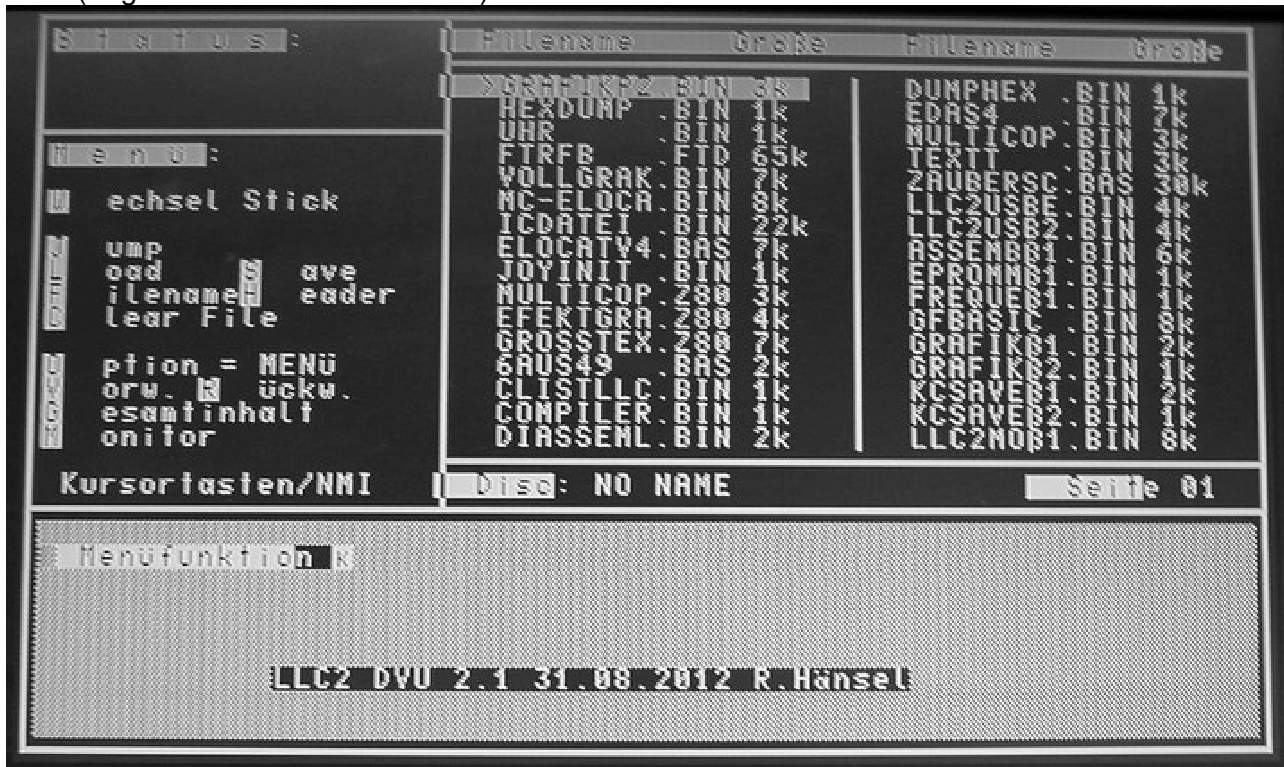
Programmpaket X aktuelle Version:



Bildschirmfoto: M. Krüger

LLC2 - Kompendium

DVU (Zugriffssoftware für USB-Stick)



Bildschirmfoto: M. Krüger

Adressen

Speicherbelegung

\$0000 - \$0FFF	Monitor (läuft im RAM)
\$1000 - \$17FF	RAM, frei für Anwender
\$1800 - \$18FF	Arbeitszellen Monitor
\$1900 - \$BFFF	RAM, frei für Anwender
\$C000 - \$C7FF	Bildwiederholpeicher
\$C800 - \$FFFF	RAM \$E000: Paket X - EPROM eingeblendet

Bildschirmadressen

Der Bildwiederholpeicher ist Bestandteil des Hauptspeichers. Er umfasst 32 Zeilen zu 64 Zeichen und hat einen Umfang von 2 KB. Die Adressen beginnen links oben (\$C000) und gehen linear nach rechts unten (\$C7FF).

Spalte →		0	1	..	63
Zeile ↓	0	Pos. 0,0 \$C000	Pos. 0,1 \$C001		Pos. 0,63 \$C03F
	1	Pos. 1,0 \$C040	Pos. 1,1 \$C041		
		...			
	31	Pos. 31,0 \$C7C0			Pos. 1,63 \$C7FF

POS: Wertebereich und Zuordnung entsprechen dem BASIC-Befehl LOCATE (x,y)

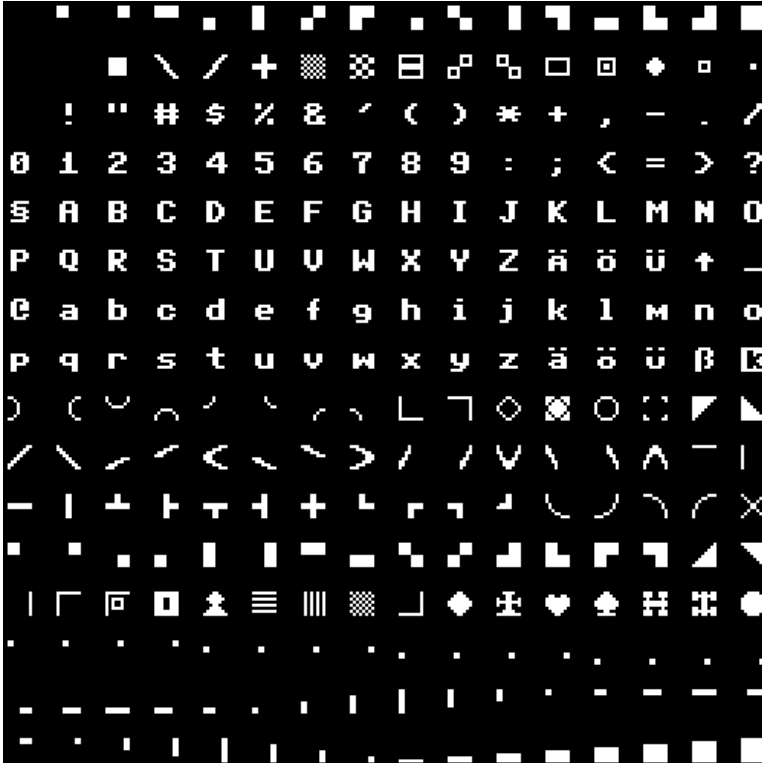
Auch im direkten Speicherzugriff (z. B. in BASIC mittels PEEK/POKE) lassen sich die einzelnen Zeichen auf bestimmten Adressen lesen bzw. schreiben.

Der HiRes-Modus hat eine gänzlich andere Arbeitsweise und andere Adressen (siehe extra Dokumentation).

Zeichensatz

Der ZG-Eprom umfasst 4KB und enthält 3 Bereiche:

- \$000...\$3FF Grundzeichensatz
- \$400...\$7FF Pseudografikzeichen
- \$800...\$FFF Bitmap für HiRes-Grafik



normaler Zeichensatz

Bild erzeugt mit JKCEMU

Das Layout lässt die Verwendung eines 8k-EPROM (2764) zu. In dessen oberen Bereich (A12=1) ist ein kompletter zweiter Zeichensatz unterzubringen. Mittels Ausgabe an PIO1/B3 kann dann umgeschaltet werden. Bei einem kleineren ZG ist jetzt dieser Umschaltbefehl natürlich ohne Wirkung. Diese Lösung empfiehlt sich auch aus Gründen der schlechteren Programmierbarkeit von 2732!

Zur Auswahl/Betrachtung/Bearbeitung von Zeichensätzen am PC steht das Werkzeug „LLC2 Zeichengenerator-Entwurf“ zur Verfügung. Dieses beinhaltet auch weitere Zeichensätze.

LLC2 - Kompendium

Peripherie

IOSEL 7	\$FC - \$FF	frei für Anwender
IOSEL 6	\$F8 - \$FB	Betriebssystem (CTC)
IOSEL 5	\$F4 - \$F7	frei für Anwender
IOSEL 4	\$F0 - \$F3	frei für Anwender
IOSEL 3	\$EC - \$EF	\$EC = Steuerung Modul1 (Speicherkonfiguration) \$ED = Steuerung Modul3 (RAM-Floppy) \$EE = Steuerung HiRes-Grafik + Modul2 \$EF = Modul2 (Farbregister)
IOSEL 2	\$E8 - \$EB	PIO1 A=Tastatur B=Betriebssystem \$E8 = Daten A \$E9 = Daten B \$EA = Steuerung A \$EB = Steuerung B
IOSEL 1	\$E4 - \$E7	PIO2 Anwender, an Steckverbinder X6, USB-Adapter! \$E4 = Daten A \$E5 = Daten B \$E6 = Steuerung A \$E7 = Steuerung B
IOSEL 0	\$E0 - \$E3	Betriebssystem \$E0: Reset-FF

Alle Adressen unterhalb von \$E0 sind frei und von der Anwender-Hardware zu dekodieren.

Vereinbart (und auch durch JKCEMU unterstützt) wurden bisher:

USB-Anschluss (Vinculum VDIP)	\$FC...\$FF
RAM-Floppy nach MP3/88	\$D0...\$D7 und/oder \$B0...\$B7
KCNet-kompatible Netzwerkkarte	\$C0
Floppy-Disk-Modul	\$A0...\$A9

Erstellt von:
RolfWeidlich@web.de
Stand: 21.04.2013